

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-4607

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L	11/14		B 6 0 L	11/14
B 6 0 K	6/00		B 6 0 K	41/02
	8/00		F 0 2 D	29/02
	41/02		F 1 6 D	25/14
F 0 2 D	29/02		B 6 0 K	9/00
				D
				6 4 0 K
				Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-171598

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月12日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 大山 和男

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

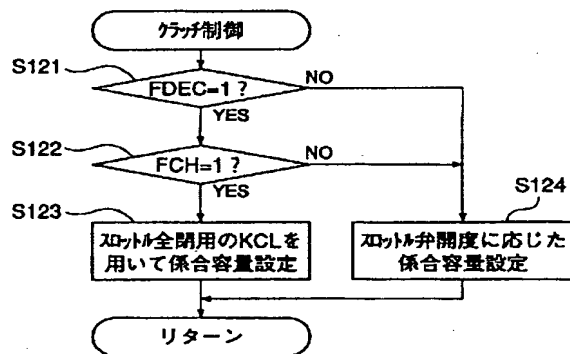
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車両減速時において車両駆動系を適切に制御し、モータによる回生の効率を向上させることができるハイブリッド車両の制御装置を提供する。

【解決手段】 車両の減速中であって、バッテリーの充電が許可されているときは、スロットル全閉用のKCLテーブルを用いて、クラッチ5の係合容量を設定する(S121、S122、S123)。スロットル全閉用のKCLテーブルは、クラッチ速度比RCLが0.5から1.0の範囲で係合容量係数KCL=0となるように設定されており、減速中はクラッチ5が非係合状態とされる。モータ3は、クラッチ5を非係合状態としても回生できるように、クラッチ5の駆動輪側に設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両を駆動するエンジンと、電気エネルギーにより前記車両を駆動するとともに前記車両の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能を有するモータと、前記車両の駆動輪と前記エンジンとの間に設けられた変速機と、前記車両の駆動輪と前記エンジンとの間に設けられたクラッチと、前記モータへ電気エネルギーを供給するとともに該モータから出力される電気エネルギーを蓄積する蓄電手段とを備えるハイブリッド車両の制御装置において、前記車両の運転状態に基づき前記車両の減速状態を検出する車両減速検出手段と、前記減速状態を検出したとき前記クラッチの係合容量を通常走行時より小さい所定値に設定するクラッチ制御手段と、前記減速状態を検出したとき前記モータによる回生を行うモータ制御手段とを備え、前記モータは前記クラッチを介さずに前記車両を駆動可能に配置されていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】 前記モータ制御手段は、前記クラッチの係合容量に応じて回生量の設定を行うことを特徴とする請求項1記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項3】 前記車両減速検出手段は、前記エンジンのスロットル弁開度を検出するスロットル弁開度検出手段と含み、検出したスロットル弁開度に基づいて前記減速状態を検出することを特徴とする請求項1又は2記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項4】 前記蓄電手段の残容量を検出する残容量検出手段と、前記検出した残容量に応じて前記モータによる回生を制限する回生制限手段とを備えることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原動機としてエンジン及びモータを備えたハイブリッド車両の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】原動機としてエンジン及びモータを備えたハイブリッド車両は従来より知られており、そのようなハイブリッド車両の原動機の制御装置として、例えば特開平5-229351号公報に記載されたものが知られている。

【0003】この装置では、車両の走行条件に応じてエンジンの効率が最大となる最適トルクを決定するとともにエンジンの実際の駆動トルク（実トルク）を検出し、最適トルク及び実トルクに基づいて要求トルクを決定する。そして、要求トルクとして最適トルクが選択されかつ最適トルクが実トルクより大きいとき、回生電流を発

生させるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般にモータによる回生を行う場合、モータの回転数が高いほど回生エネルギーが大きくなるが、エンジン回転数が増加するとエンジンブレーキによって失われるエネルギーも増加する。したがって、車両の減速時にはエンジンブレーキにより失われるエネルギーを抑制し、回生によって減速エネルギーを最大限に回収することが望ましい。

10 【0005】しかしながら上記従来の装置では、このような車両減速時におけるエンジンブレーキの影響を考慮した制御がなされていないため、減速時の車両の運動エネルギーを電気エネルギーとして効率よく回収する上で改善の余地が残されていた。

【0006】本発明はこの点に着目してなされたものであり、車両減速時において車両駆動系を適切に制御し、モータによる回生の効率を向上させることができるハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

20 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、車両を駆動するエンジンと、電気エネルギーにより前記車両を駆動するとともに前記車両の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能を有するモータと、前記車両の駆動輪と前記エンジンとの間に設けられた変速機と、前記車両の駆動輪と前記エンジンとの間に設けられたクラッチと、前記モータへ電気エネルギーを供給するとともに該モータから出力される電気エネルギーを蓄積する蓄電手段とを備えるハイブリッド車両の制御装置において、前記車両の運転状態に基づき前記車両の減速状態を検出する車両減速検出手段と、前記減速状態を検出したとき前記クラッチの係合容量を通常走行時より小さい所定値に設定するクラッチ制御手段と、前記減速状態を検出したとき前記モータによる回生を行うモータ制御手段とを備え、前記モータは前記クラッチを介さずに前記車両を駆動可能に配置されているようにしたものである。

【0008】また、前記モータ制御手段は、前記クラッチの係合容量に応じて回生量の設定を行うことが望ましい。

40 【0009】また、前記車両減速検出手段は、前記エンジンのスロットル弁開度を検出するスロットル弁開度検出手段と含み、検出したスロットル弁開度に基づいて前記減速状態を検出することが望ましい。

【0010】また、前記蓄電手段の残容量を検出する残容量検出手段と、前記検出した残容量に応じて前記モータによる回生を制限する回生制限手段とを備えることが望ましい。

【0011】請求項1の制御装置によれば、車両の減速状態においてはクラッチの係合容量が通常走行時より小さい所定値に設定され、モータによる回生が行われる。

【0012】請求項2の制御装置によれば、クラッチの係合容量に応じて回生量が設定される。

【0013】請求項3の制御装置によれば、検出したスロットル弁開度に基づいて減速状態の検出が行われる。

【0014】請求項4の制御装置によれば、蓄電手段の残容量が検出され、検出した残容量に応じてモータによる回生が制限される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0016】図1は本発明の実施の一形態にかかるハイブリッド車両の駆動系及びその制御装置の構成を模式的に示す（センサ、アクチュエータ等の構成要素は省略してある）図であり、内燃エンジン（以下「エンジン」という）1は、駆動軸2、変速機構4及びクラッチ5を介して駆動輪6を駆動できるように構成されている。モータ3は、駆動輪6を直接回転駆動できるように配設されており、また駆動輪6の回転による運動エネルギーを電気エネルギーに変換して出力する回生機能を有する。モータ3は、パワードライブユニット（以下「PDU」という）13を介してバッテリー14と接続されており、PDU13を介して駆動、回生の制御が行われる。

【0017】エンジン1を制御するエンジン電子コントロールユニット（以下「ENGECU」という）11、モータ3を制御するモータ電子コントロールユニット（以下「MOTECU」という）、バッテリー14の状態を判定するためのバッテリー電子コントロールユニット（以下「BATECU」という）及び変速機構4を制御する変速機構電子コントロールユニット（「T/MECU」という）が設けられており、これらのECUはデータバス21を介して相互に接続されている。各ECUは、データバス21を介して、検出データやフラグの情報等を相互に伝送する。

【0018】図2は、エンジン1、ENGECU11及びその周辺装置の構成を示す図である。エンジン1の吸気管102の途中にはスロットル弁103が配されている。スロットル弁103にはスロットル弁開度( $\theta$ TH)センサ104が連結されており、当該スロットル弁103の開度に応じた電気信号を出力してENGECU11に供給する。また、スロットル弁103はいわゆるドライバワイヤ型（DBW）のものであり、その弁開度を電氣的に制御するためのスロットルアクチュエータ105が連結されている。スロットルアクチュエータ105は、ENGECU11によりその作動が制御される。

【0019】燃料噴射弁106はエンジン1とスロットル弁103との間で且つ吸気管102の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒毎に設けられており、各燃料噴射弁106はプレッシャーレギュレータ（図示せず）を介して燃料タンク（図示せず）に接続されていると共にENGECU11に電氣的に接続されて当該ENGEC

U11からの信号により燃料噴射弁106の開弁時間及び開弁時期が制御される。

【0020】スロットル弁103の直ぐ下流には管107を介して吸気管内絶対圧（PBA）センサ108が設けられており、この絶対圧センサ108により電気信号に変換された絶対圧信号はENGECU11に供給される。

【0021】また、絶対圧センサ108の下流には吸気温（TA）センサ109が取付けられており、吸気温TAを検出して対応する電気信号を出力してENGECU11に供給する。エンジン1の本体に装着されたエンジン水温（TW）センサ110はサーミスタ等から成り、エンジン水温（冷却水温）TWを検出して対応する温度信号を出力してENGECU11に供給する。

【0022】エンジン回転数（NE）センサ111はエンジン1の図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲に取り付けられ、エンジン1のクランク軸の180度回転毎に所定のクランク角度位置で信号パルス（以下「TDC信号パルス」という）を出力し、このTDC信号パルスはENGECU11に供給される。

【0023】エンジン1の各気筒の点火プラグ113は、ENGECU11に接続されており、ENGECU11により点火時期が制御される。

【0024】エンジン1の排気管114の途中には、排気ガス中のHC、CO、NO<sub>x</sub>等の浄化を行う三元触媒115が装着されており、またその上流側には空燃比（LAF）センサ117が装着されている。LAFセンサ117は排気ガス中の酸素濃度（及び酸素の不足度合い）にほぼ比例する電気信号を出力しENGECU11に供給する。LAFセンサ117により、エンジン1に供給される混合気空燃比を、理論空燃比よりリーン側からリッチ側までの広範囲に亘って検出することができる。

【0025】当該車両のブレーキペダルが踏み込まれるとオンするブレーキスイッチ118、車速VCARを検出する車速センサ119及びアクセルペダルの踏み込み量（以下「アクセル開度」という） $\theta$ APを検出するアクセル開度センサ120が、ENGECU11に接続されており、これらのセンサの検出信号がENGECU11に供給される。

【0026】ENGECU11は各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路、中央演算処理回路（以下「CPU」という）、CPUで実行される各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶手段、燃料噴射弁106、点火プラグ113に駆動信号を供給する出力回路等から構成される。他のECUの基本的な構成は、ENGECU11と同様である。

【0027】図3は、モータ3、PDU13、バッテリー

10

20

30

40

50

14、MOTECU12及びBATECU15の接続状態を詳細に示す図である。

【0028】モータ3には、その回転数NMTRを検出するためのモータ回転数センサ202が設けられており、その検出信号がMOTECU12に供給される。PDU13とモータ3とを接続する接続線には、モータ3に供給する、又はモータ3から出力される電圧及び電流を検出する電流電圧センサ201が設けられており、またPDU13にはその温度、より具体的にはモータ3の駆動回路の保護抵抗の温度TDを検出する温度センサ203が設けられている。これらのセンサ201、203の検出信号がMOTECU12に供給される。

【0029】バッテリー14とPDU13とを接続する接続線には、バッテリー14の出力端子間の電圧、及びバッテリー14から出力される又はバッテリー14へ供給される電流を検出する電圧電流センサ204が設けられており、その検出信号がBATECU15に供給される。

【0030】図4は、変速機構4及びクラッチ5とT/MECU16との接続状態を示す図である。変速機構4は無段変速機構を採用しており、その駆動軸の回転数ND及び従動軸の回転数NMを検出する回転数センサ301、302が設けられており、その検出信号がT/MECU16に供給される。T/MECU16は、センサ301、302の検出信号から変速比GRを算出する。また、変速機構4の変速比を制御するための変速アクチュエータ303が設けられ、T/MECU16によりその作動が制御される。

【0031】クラッチ5には、その出力軸（被駆動側）\*

$$DOD = (BATTDISCH + BATTCHG) / BATTFULL$$

... (1)

したがって、バッテリー残容量BATTREM=BATTFULL-(BATTDISCH+BATTCHG)であり、残存率RREM=BATTREM/BATTFULL=1-DODである。

【0036】ステップS3では、バッテリーからの放電を許可することを「1」で示す放電許可フラグFDISCHが「1」か否かを判別し、FDISCH=1であるときは、放電深度DODがバッテリーの下限容量に対応する所定低容量深度DODLより小さいか否かを判別し、DOD≥DODLであってバッテリーの残容量BATTREMが少ないときは、放電許可フラグFDISCHを「0」に設定し、放電不許可として（ステップS11）、本処理を終了する。

【0037】ステップS9でDOD<DODLであるときは、放電深度DODに応じてASSISTPマップを検索し、許可放電量ASSISTPを算出する（ステップS10）。ASSISTPマップは図6に示すように、放電深度DODが所定中間深度DODMに達するまでは、ASSISTP=ASSISTP0とされ、DODM<DOD<DODLの範囲では、DOD値が増加す

\*の回転数NMCLを検出する回転数センサ304が設けられており、その検出信号がT/MECU16に供給される。T/MECU16は、前記従動軸回転数NM及びクラッチ出力軸回転数NMCLからクラッチ速度比RCL(=NM/NMCL)を算出する。また、クラッチ5の係合容量（係合圧）を制御するためのクラッチアクチュエータ305が設けられ、T/MECU16によりその作動が制御される。

【0032】図5は、BATECU15で実行されるアシスト/回生判別処理のフローチャートであり、本処理は例えば所定時間毎に実行される。

【0033】先ずステップS1では、バッテリー14の放電量積算値BATTDISCH及び充電量積算値BATTCHGを算出する。具体的には、検出したバッテリー出力電流及び入力電流（充電電流）を本処理を実行する毎に積算して算出する。ここで、放電量積算値BATTDISCHは正の値とし、充電量積算値BATTCHGは負の値としている。また、放電積算値BATTDISCHはアシスト開始時（図11、ステップS49）にリセットされ、充電量積算値BATTCHGは、回生処理の開始時リセットされる（図12、ステップS73）。

【0034】続くステップS2では、バッテリー14の放電深度DODを算出する。具体的には、バッテリーのフルチャージ（満充電）状態の放電可能量をBATTFULLとすると、放電深度DODは下記式（1）により算出される。

【0035】

るほど、ASSISTP値が減少するように設定されている。

【0038】続くステップS12では、モータ3による駆動力補助（アシスト）を許可することを「1」で示すアシスト許可フラグFASSISTが「1」か否かを判別し、FASSIST=1であるときは、放電量BATTDISCHが許可放電量ASSISTP以上か否かを判別する（ステップS13）。そして、BATTDISCH<ASSISTPであるときは、直ちに本処理を終了し（アシスト許可状態を継続し）、BATTDISCH≥ASSISTPであるときは、アシスト許可フラグFASSISTを「0」に設定し、アシスト不許可として（ステップS14）、本処理を終了する。

【0039】ステップS13、S14の処理により、バッテリー3の放電電力量BATTDISCHが許可放電量ASSISTP以上のときは、アシストが不許可とされるので、バッテリー3の過度の放電を防止することができる。

【0040】ステップS12でFASSIST=0であってモータ3によるアシストが許可されていないとき

は、アシスト実行中であることを「1」で示すアシスト実行フラグFASSISTONが「1」か否かを判別し、FASSISTON=1であるときは直ちに本処理を終了し、FASSISTON=0であるときは、アシスト許可フラグFASSISTを「1」に設定して（ステップS17）、本処理を終了する。

【0041】ステップS3でFDISCH=0であって放電が許可されていないときは、放電深度DODが所定復帰深度DODR（図6参照）より小さいか否かを判別し（ステップS4）、 $DOD \geq DODR$ であるときは直ちに本処理を終了し、放電不許可状態を継続する。一方、回生により $DOD < DODR$ となったときは、放電許可フラグFDISCHを「1」に設定し（ステップS5）、さらに放電深度DODが所定高容量深度DODF（図6参照）より小さいか否かを判別し（ステップS6）、 $DOD \geq DODF$ であってバッテリー14がフルチャージ状態でないときは、充電許可フラグFCHを「1」に設定して（ステップS8）、充電許可とする。また $DOD < DODF$ であってバッテリー14がほぼフルチャージ状態のときは、充電許可フラグFCHを「0」に設定し（ステップS7）、充電不許可として、本処理を終了する。

【0042】図7は、モータ制御処理のフローチャートであり、本処理はMOTECU12で所定時間毎に実行される。モータ制御処理は、図8のモータ要求出力算出処理（ステップS21）及び図11、12のモータ出力算出処理（ステップS22）から成る。

【0043】図8はモータ要求出力算出処理のフローチャートであり、先ずステップS31では、エンジン回転数NE及びスロットル弁開度 $\theta_{TH}$ （若しくはアクセル開度 $\theta_{AP}$ ）を検出し、次いでエンジン回転数NE及びスロットル弁開度 $\theta_{TH}$ （若しくはアクセル開度 $\theta_{AP}$ ）に応じて設定されたENGPOWERマップを検索し、エンジン要求出力ENGPOWER、すなわち当該車両の運転者が要求するエンジン出力を算出する（ステップS32）。

【0044】続くステップS33では、車速VCARに応じて設定されたRUNRSTテーブルを検索し、当該車両の走行抵抗RUNRSTを算出する。RUNRSTテーブルは、例えば図9に示すように車速VCARが増加するほど、増加するように設定されている。そして要求出力ENGPOWERから走行抵抗RUNRSTを減算することによりエンジンの余裕出力EXPOWERを算出する（ステップS34）。ここで、要求出力ENGPOWER及び走行抵抗RUNRSTの単位は、例えばW（ワット）に統一して演算を行う。

【0045】続くステップS35では、エンジン回転数NE及び余裕出力EXPOWERに応じて、MOTORPOWERマップを検索し、モータ要求出力MOTORPOWERを算出する。MOTORPOWERマップ

は、図10に示すように、エンジン回転数NE及び余裕出力EXPOWERに応じて設定され、曲線Lより上側、すなわち余裕出力EXPOWERが大きい領域で、 $MOTORPOWER > 0$ （アシスト可能）となるように、また曲線Lの下側、すなわち余裕出力が小さいか又は余裕出力が負の値である領域では、 $MOTORPOWER < 0$ （回生可能）となるように設定されている。

【0046】以上のように図8の処理によれば、エンジンの要求出力ENGPOWERから走行抵抗RUNRSTを減算することによりエンジンの余裕出力EXPOWERが算出され、その余裕出力EXPOWER及びエンジン回転数NEに応じてモータの要求出力MOTORPOWERが算出される。

【0047】図11及び12は、図7のステップS22で実行されるモータ出力算出処理のフローチャートである。

【0048】先ずステップS41では、要求出力MOTORPOWERが「0」より大きいか否かを判別し、 $MOTORPOWER > 0$ であるときは、アシスト実行フラグFASSISTONが「1」か否かを判別する（ステップS42）。FASSISTON=1であってアシスト実行中のときは直ちにステップS50に進み、FASSISTON=0であってアシストを実行していないときは、検出したスロットル弁開度 $\theta_{TH}$ の変化量DTHが所定変化量DTHREF（ $> 0$ ）より大きいか否かを判別する（ステップS43）。

【0049】そして、 $DTH \leq DTHREF$ であるときは、直ちにステップS51に進み、 $DTH > DTHREF$ であってエンジンの加速要求中であるときは、アシスト実行フラグFASSISTONを「1」に設定し（ステップS45）、ステップS47に進む。

【0050】ステップS47では、全ての回生フラグ（回生実行時に「1」に設定されるフラグ）、すなわちクルーズ回生フラグFCRUREG、アイドル回生フラグFIDLEREG及び減速回生フラグFDREGを「0」に設定する。次いで、バッテリー放電積算量BATDISCHを「0」に設定し（ステップS49）、ステップS50に進む。

【0051】ステップS50では、アシスト許可フラグFASSISTが「1」か否かを判別し、FASSIST=1であるときは直ちにステップS53に進む一方、FASSIST=0であるときは、ステップS51に進む。

【0052】ステップS51では、アシスト実行フラグFASSISTONを「0」に設定し、次いでモータの要求出力MOTORPOWERを「0」に設定して（ステップS52）、ステップS53に進む。ステップS53では、モータ出力OUTPUTPOWERを要求出力MOTORPOWERに設定し、本処理を終了する。

【0053】上述したステップS42からS52の処理

によれば、モータの要求出力MOTORPOWER>0であるときは、以下のように制御される。

【0054】1) MOTORPOWER>0であっても、エンジンの加速要求のないときはアシストは実行されない(ステップS43、S51、S52)。

【0055】2) エンジンの加速要求中においては、リーン運転及びアシスト運転が許可されているときは、固定リーン空燃比若しくはアシスト量に応じたリーン空燃比にて運転され、許可されていないときは通常の理論空燃比による運転にてアシストが実行される(ステップS43、S45、S50)。

【0056】前記ステップS41の答が否定(NO)、すなわちMOTORPOWER≤0であるときは、図12のステップS61に進み、PDU13の保護抵抗温度TDが所定温度TDFより高いか否かを判別する。そして、TD>TDFであるときは、回生を実行すると駆動回路の温度が高くなりすぎるおそれがあるので、全ての回生フラグを「0」に設定して回生を行わないこととし(ステップS63)、要求出力MOTORPOWER=0として(ステップS71)、図11のステップS53に進む。これにより、PDU13の駆動回路の温度が過度に上昇することを防止することができる。

【0057】またTD≤TDFであるときは、充電許可フラグFCHが「1」か否かを判別し(ステップS62)、FCH=0であって充電が許可されていないときは、前記ステップS63に進み、回生は行わない。これにより、バッテリー14の過充電及び過充電によるPDU13の熱損失等を防止することができる。

【0058】FCH=1であって充電が許可されているときは、回生フラグFCRUREG、FIDLEREG又はFDREGのいずれかが「1」か否かを判別し(ステップS72)、その答が肯定(YES)のときは直ちに、また全ての回生フラグが「0」であるときは、充電量積算値BATTCRGを「0」に設定して(ステップS73)、ステップS64に進む。

【0059】ステップS64では、エンジンの減速要求中であることを「1」で示す減速フラグFDEC(図18、ステップS144～S146参照)が「1」であるか否かを判別し、FDEC=1であるときは図13に示す減速回生処理を実行して(ステップS65)、ステップS53に進む。

【0060】FDEC=0であって減速状態でないときは、エンジン1がアイドル状態にあることを「1」で示すアイドルフラグFIDLE(図18、ステップS151～S155参照)が「1」か否かを判別し(ステップS66)、FIDLE=0であってアイドル状態でないときは、クルーズ回生処理を実行して(ステップS67)ステップS53に進む。クルーズ回生処理では、クルーズ回生フラグFCRUREGを「1」に設定し、エンジン回転数NE及び余裕出力EXPOWERに応じて

クルーズ回生量マップを検索してクルーズ回生量CRUREGを算出し、モータ要求出力MOTORPOWER=CRUREGとする。

【0061】ステップS66でFIDLE=1であるときは、直ちにステップS53に進む。

【0062】以上のように図11、12の処理によれば、図8の処理で算出されたモータ要求出力MOTORPOWERと、バッテリーの残容量に応じて設定されるアシスト許可フラグFASSIST及び充電許可フラグFCHとに基づいてモータの運転モード、すなわちアシストを行うモード(ステップS44～S50、S53)、回生を行うモード(ステップS65、S67)又はゼロ出力モード(ステップS52、S71)を決定するようにしたので、モータによるアシスト及び回生を適切に制御し、バッテリーの残容量を維持しつつ、燃費及び動力性能を向上させることができる。

【0063】図13は図12のステップS65における減速回生処理のフローチャートである。

【0064】ステップS111では、アシスト実行フラグFASSISTONを「0」に設定し、次いで、モータ回転数NMTR及びエンジンの余裕出力EXPOWER(<0)に応じて設定されたDEC REGマップを検索して減速回生量DEC REGの算出を行う(ステップS112)。減速回生量DEC REGは負の値であり、その絶対値は、基本的にはモータ回転数NMTRが増加するほど、また余裕出力EXPOWERの絶対値が増加するほど、増加するように設定されている。

【0065】なお、DEC REGマップは、後述するクラッチ係合容量係数KCLが「0」である場合(クラッチが非係合状態とされる場合)に対応して設定されており、KCL>0とされる場合(図15(a)においてクラッチ速度比RCLが0.5より小さい場合又は1.0より大きい場合)には、KCL値に応じた補正係数をマップ読出値に乗算することが望ましい。その場合には、KCL値が増加するほど、DEC REG値が減少するように補正係数を設定する。

【0066】続くステップS113では、モータ要求出力MOTORPOWERをステップS112で算出したDEC REG値に設定し、さらに減速回生フラグFDR EGを「1」に設定して(ステップS114)、本処理を終了する。

【0067】以上のようにして図11、12の処理により算出されたモータ出力OUTPUTPOWERに基づいてMOTECU12はPDU13を制御し、モータ3の動作モード(アシストモード、回生モード及びゼロ出力モード)の制御を行う。

【0068】図14はクラッチ5の係合容量の制御を行う処理のフローチャートであり、本処理は例えば所定時間毎にT/MECU16で実行される。

【0069】ステップS121では、減速フラグFDE

Cが「1」か否かを判別し、FDEC=1であって減速中のときは、充電許可フラグFCHが「1」か否かを判別する(ステップS122)。そして、FCH=1であって充電が許可されているときは、クラッチ速度比RCLに応じて図15(a)に示すスロットル弁全開時用のKCLテーブルを検索してクラッチ係合容量係数KCLを算出し、クラッチ5の係合容量をこの係数KCLに比例するように制御する。同図から明かなように、KCL値は、クラッチ速度比RCLが0.5(この「0.5」という値はVCAR=110Km/hのときのKCLの立ち上がりポイントとなっている。このポイント

は、車速VCARに応じて変更され、高車速では小さな値とされ、VCAR=60Km/h弱で1.0とされる)から1.0の範囲で「0」となり、RCL<0.5の範囲ではRCL値が減少するほど、またRCL>1.0の範囲では、RCL値が増加するほど、増加するように設定されている。同図(b)は従来のKCLテーブルを示しており、RCL=1.0においてのみKCL=0となるように設定されている。したがって従来のテーブルを用いた場合には、アクセルペダルが戻された(スロットル弁が全閉となった)時点での係合容量が「0」となり、その結果クラッチ速度比RCLが1.0より小さくなる。すなわちクラッチは滑りながら係合した状態となる。

【0070】図16は車速VCARとエンジン回転数NEとの関係を示す図である。同図において破線L1は、無段変速機構の最低の変速比に対応し、破線L2は無段変速機構の最高の変速比に対応する。なお、破線L2は、実線L3と重なっているため、一部のみ示されている。実線L3は、クラッチの滑りがないとした場合に例えば200km/hから減速して停止するまでの一般的な変速特性を示す図であり、エンジン回転数NEが所定回転数NECSTまで低下すると、その回転数を維持するように変速比を変更し、破線L1に達すると破線L1に沿ってエンジン回転数NEがアイドル回転数となるまで減速する。そして、エンジンに燃料供給を開始するとともにクラッチの係合容量を小さな値に設定してアイドル回転数を維持するようにエンジン制御を行う。アイドル回転数においては、クラッチは小さい容量で係合され疑似クリーブトルク(有段の自動変速機におけるトルクコンバータによるクリーブトルクに対応する)を発生する。

【0071】一点鎖線L4は、実線L3に対応する、クラッチの滑りを含めた変速特性を示しており、実線L3より低回転側に移動する。通常は上記所定回転数NECSTは、クラッチ伝達トルク(係合容量)とその反応速度等を考慮して急減速ブレーキ操作時にエンジンストールを回避するように1300rpm程度とされる。

【0072】二点鎖線L5は本実施形態の特性を示しており、エンジン回転数NEは車速VCARと無関係に1

300rpmとなる。これは図15(a)のRCL=0.5にあるKCLの立ち上がりポイントを、高車速では小さく設定し、VCAR=60Km/h弱で1.0となるように変更することにより実現している。なお、この所定回転数は1300rpmより低く設定してもよい。

【0073】このように本実施形態では、減速時にはクラッチ5をほぼ非係合状態として回生を行うようにしたので、エンジンブレーキによって失われるエネルギーをほぼ「0」として、車両の運動エネルギーをすべて回生によって回収することが可能となる。

【0074】図14に戻り、ステップS121又はS122の答が否定(N)のときは、スロットル弁開度 $\theta_{TH}$ に応じた係合容量の設定を行う。具体的には、スロットル弁開度 $\theta_{TH}$ の小開度用のKCLテーブルと大開度用のKCLテーブルとが設けられており、スロットル弁開度 $\theta_{TH}$ が所定開度以下のときは小開度用KCLテーブルを使用し、所定開度より大きいときは大開度用KCLテーブルを使用して係合容量係数KCLを算出し、係合容量の制御を行う。小開度用KCLテーブルは、燃費を重視して係合容量が大きくなるように設定されており、大開度用KCLテーブルは、発進時やキックダウン時の運転感覚を重視して小開度用テーブルより係合容量が小さくなるように設定されている。

【0075】次にENGINECU11が実行するエンジン制御について説明する。図17はエンジン制御処理の全体構成を示すフローチャートであり、本処理は例えば所定時間毎に実行される。

【0076】まずエンジン回転数NE、吸気管内絶対圧PBA等の各種エンジン運転パラメータの検出を行い(ステップS131)、次いで運転状態判別処理(ステップS132)、燃料制御処理(ステップS133)、点火時期制御処理(ステップS134)及びDBW制御(アクチュエータを介したスロットル弁開度制御)処理(ステップS135)を順次実行する。

【0077】図18は図17のステップS132における運転状態判別処理のフローチャートである。

【0078】ステップS141では、検出したスロットル弁開度 $\theta_{TH}$ の変化量DTH(= $\theta_{TH}$ (今回値)- $\theta_{TH}$ (前回値))が正の所定変化量DTHAより大きいかな否かを判別し、DTH>DTHAであるときは加速フラグFACCを「1」に(ステップS143)、またDTH $\leq$ DTHAであるときは加速フラグFACCを「0」に設定して(ステップS142)、ステップS144に進む。

【0079】ステップS144では、スロットル弁開度 $\theta_{TH}$ の変化量DTHが負の所定変化量DTHDより小さいかな否かを判別し、DTH<DTHDであるときは減速フラグFDECを「1」に設定し(ステップS146)、DTH $\geq$ DTHDであるときは減速フラグFDE

Cを「0」に設定して(ステップS145)、ステップS151に進む。

【0080】ステップS151では、車速VCARが0以下か否かを判別し、VCAR $\leq$ 0であって停車中のときは、変速機構4がニュートラル状態か否かを判別し(ステップS152)、ニュートラルのときはアクセル開度 $\theta$ APが所定アイドル開度 $\theta$ IDLE以下か否かを判別する(ステップS153)。そして、ステップS151～ステップS153の答が全て肯定(YES)のときは、エンジンがアイドル運転状態にあると判定してアイドルフラグFIDLEを「1」に設定し(ステップS154)、ステップS151～S153のいずれかの答が否定(NO)のときは、アイドル状態でないと判定してアイドルフラグFIDLEを「0」に設定して(ステップS155)、本処理を終了する。

【0081】図17のステップS133の燃料制御処理では、減速フラグFDEC=1であるときは燃料供給を停止する一方、FDEC=0であるときは、エンジン回転数NE、吸気管内絶対圧PBA等のエンジン運転状態に応じて燃料噴射弁106の開弁時間及び開弁時期を算出し、それらに基づき燃料制御を行う。前述したように車両が減速してエンジン回転数NEがアイドル回転数に近づくとき燃料供給が再開される。

【0082】ステップS134の点火時期制御では、エンジン回転数NE、吸気管内絶対圧PBA等のエンジン運転状態に応じて点火時期を算出し、点火時期制御を実行する。

【0083】ステップS135のDBW制御では、アクセル開度 $\theta$ AP及びエンジン回転数NE等に応じてスロットル弁の目標開度を算出し、スロットル弁開度 $\theta$ THが目標開度となるように制御する。なお、車両の減速からエンジンのアイドル状態への移行時は、スロットル弁を若干開弁方向へ制御してエンジンストールを防止する。

【0084】なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の形態で実施することができる。例えば、モータ3の配置は図1のものに限定されるものではなく、変速機構4とエンジン1との間に配置してもよい。その場合には、クラッチ5は、モータ3とエンジン1との間に配置する。すなわち、モータ3はクラッチ5を非係合状態としたときでも、車両の駆動輪を駆動し、又は駆動輪からの運動エネルギーを回生できる位置に配置すればよい。したがって、4輪の車両においては、例えば前輪をエンジンにより変速機構及びクラッチを介して駆動し、後輪をモータにより駆動するように構成してもよい。

【0085】また蓄電手段としては、バッテリーだけでなく、大きな静電容量のコンデンサを用いてもよい。

【0086】また、いわゆるDBW型のスロットル弁に代えて、通常のアクセルペダルと機械的にリンクしたス

ロットル弁を備えたエンジンでもよい。

【0087】また、FCH=0であってバッテリーへの充電が許可されていないとき、又はPDU13の保護抵抗温度TDが所定温度TDFより高いとき、回生を行わないようにした(回生量=0とした)が(図12、ステップS61、S52、S63、S71)、回生量を非常に小さな値に設定するようにしてもよい。

【0088】また、変速機構4は、変速比を段階的に変更可能な有段の自動変速機構としてもよく、その場合にはトルクコンバータのロックアップクラッチが本実施形態におけるクラッチ5に相当する。ロックアップクラッチの介装位置はエンジン1と変速機構4との間になるが、上述したように本質的な差異はない。

【0089】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、車両の減速状態においてはエンジンと駆動輪との間に設けられたクラッチの係合容量が通常走行時より小さい所定値に設定され、モータによる回生が行われるので、エンジンブレーキによって失われるエネルギーを低減し、回生の効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態にかかるハイブリッド車両の駆動装置及びその制御装置の概略構成を説明するための図である。

【図2】エンジン制御系の構成を示す図である。

【図3】モータ制御系の構成を示す図である。

【図4】変速機構の制御系を示す図である。

【図5】バッテリーの残容量に基づくアシスト及び回生の可否を判別する処理のフローチャートである。

【図6】図5の処理で使用するテーブルを示す図である。

【図7】モータ制御処理の全体構成を示すフローチャートである。

【図8】モータの要求出力を算出する処理のフローチャートである。

【図9】走行抵抗を算出するためのテーブルを示す図である。

【図10】モータ要求出力を算出するためのマップを示す図である。

【図11】モータ出力算出処理のフローチャートである。

【図12】モータ出力算出処理のフローチャートである。

【図13】減速回生処理のフローチャートである。

【図14】クラッチ制御処理のフローチャートである。

【図15】図14の処理で使用するテーブルを示す図である。

【図16】車両減速時の車速とエンジン回転数との関係を示す図である。

【図17】エンジン制御処理の全体構成を示すフローチャートである。



ャートである。

【図18】エンジンの運転状態判別処理のフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 内燃エンジン
- 2 駆動軸
- 3 モータ
- 4 変速機構

\* 5 クラッチ

6 駆動輪

11 エンジン制御電子コントロールユニット

12 モータ制御電子コントロールユニット

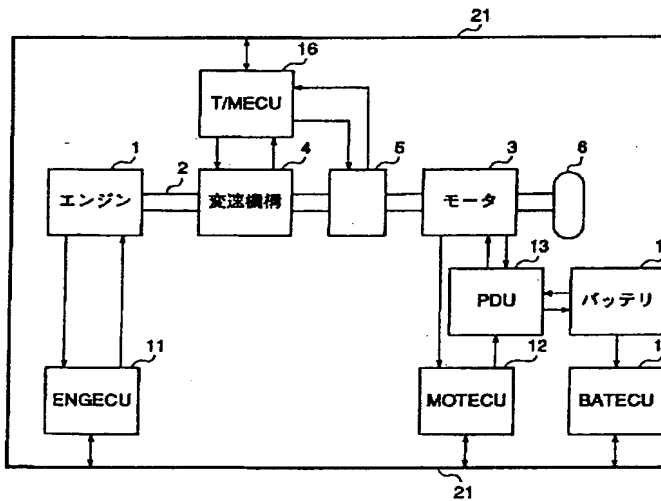
14 バッテリ

15 バッテリ制御電子コントロールユニット

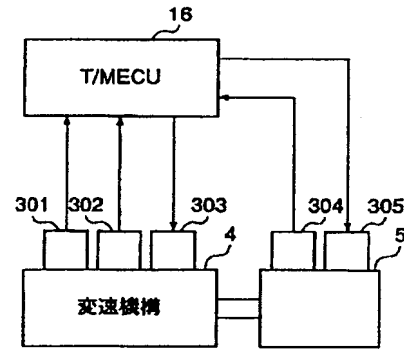
16 変速機構制御電子コントロールユニット

\* 21 データバス

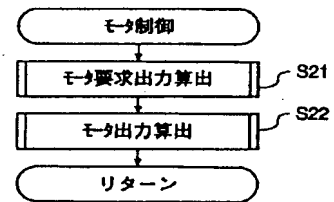
【図1】



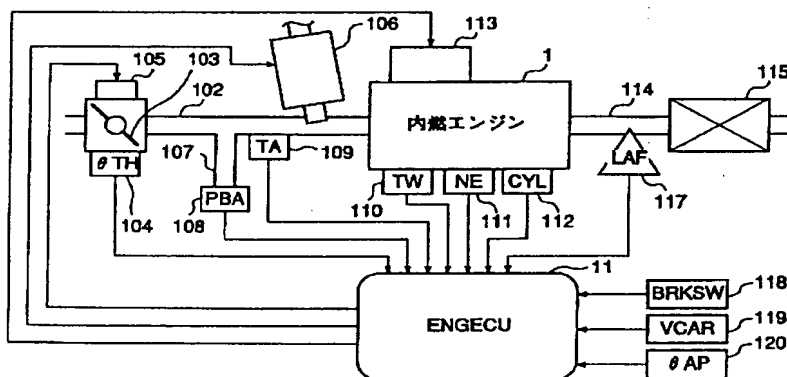
【図4】



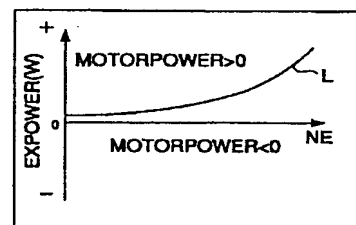
【図7】



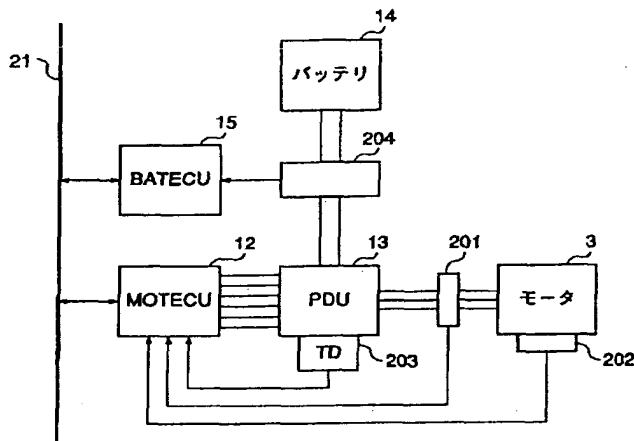
【図2】



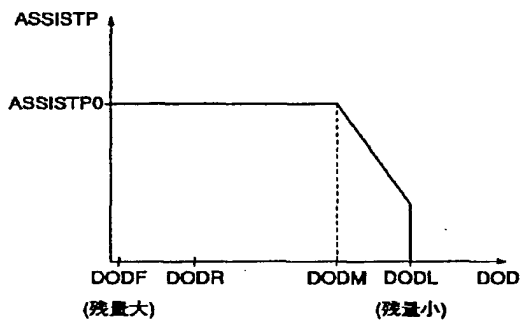
【図10】



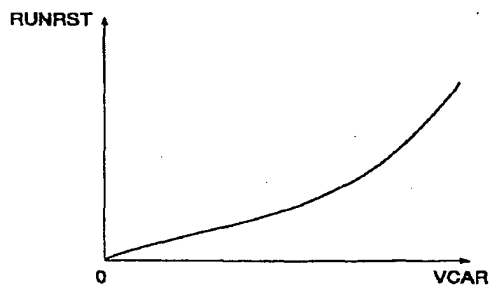
【図3】



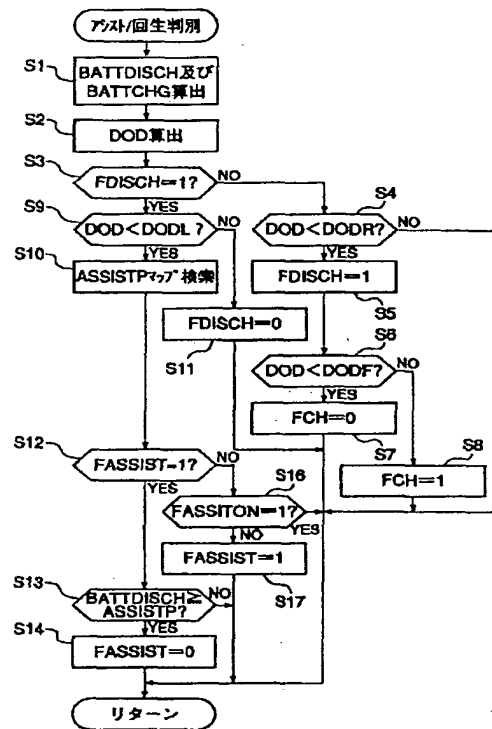
【図6】



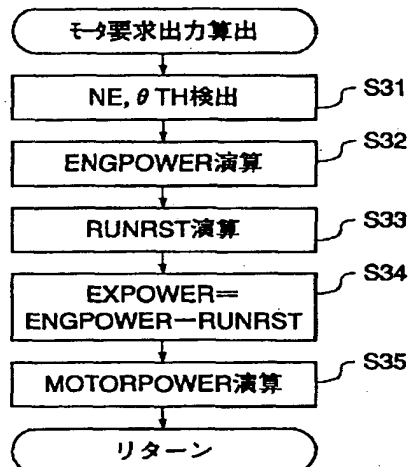
【図9】



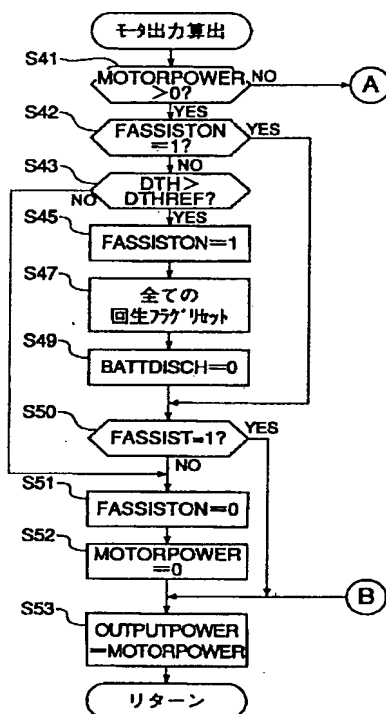
【図5】



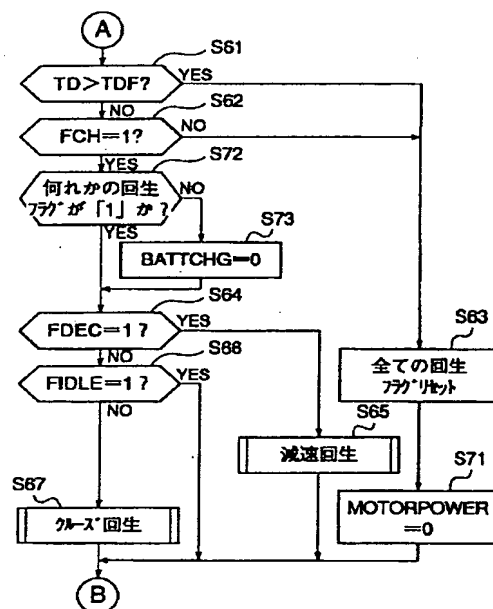
【図8】



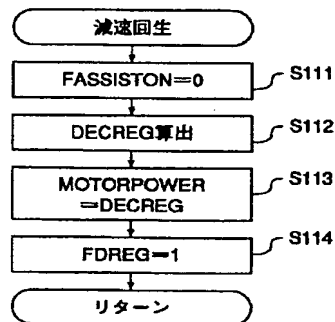
【図11】



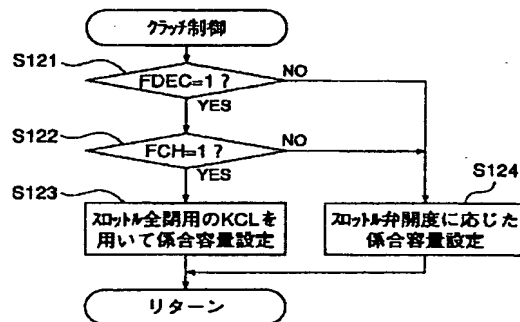
【図12】



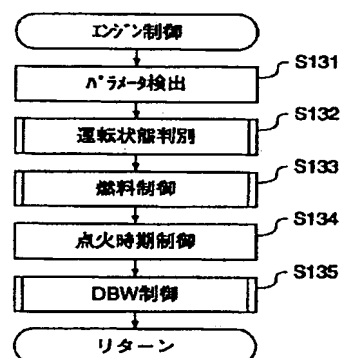
【図13】



【図14】

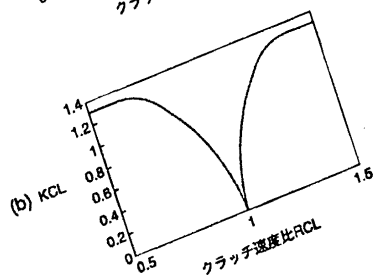
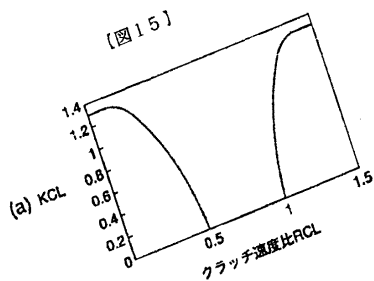


【図17】

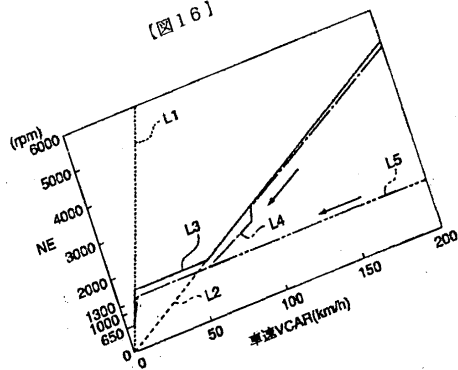


(12)

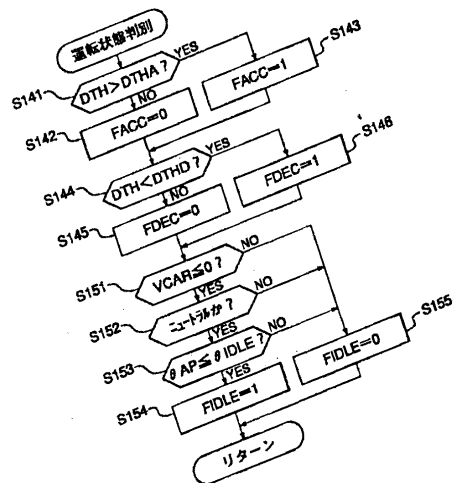
【図15】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F16D 25/14

識別記号

640

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第4区分  
 【発行日】平成13年10月26日(2001.10.26)

【公開番号】特開平10-4607  
 【公開日】平成10年1月6日(1998.1.6)  
 【年通号数】公開特許公報10-47  
 【出願番号】特願平8-171598  
 【国際特許分類第7版】

B60L 11/14  
 B60K 6/00  
 8/00  
 41/02  
 F02D 29/02  
 F16D 25/14 640

【F1】

B60L 11/14  
 B60K 41/02  
 F02D 29/02 D  
 F16D 25/14 640 K  
 B60K 9/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成12年12月11日(2000.12.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両を駆動するエンジンと、電気エネルギーにより前記車両を駆動するとともに前記車両の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能を有するモータと、前記車両の駆動輪と前記エンジンとの間に設けられた変速機と、前記車両の駆動輪と前記エンジンとの間に設けられたクラッチと、前記モータへ電気エネルギーを供給するとともに該モータから出力される電気エネルギーを蓄積する蓄電手段とを備えるハイブリッド車両の制御装置において、  
 前記車両の運転状態に基づき前記車両の減速状態を検出する車両減速検出手段と、  
 前記減速状態を検出したとき前記クラッチの係合容量を通常走行時より小さい所定値に設定するクラッチ制御手段と、  
 前記減速状態を検出したとき前記モータによる回生を行うモータ制御手段とを備え、  
 前記モータは前記クラッチを介さずに前記車両を駆動可能に配置されていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】 前記クラッチ制御手段は、前記クラッチの入力軸回転数と出力軸回転数に基づくクラッチ速度比が所定範囲内にある場合に、前記クラッチの係合容量が所定値となるようクラッチ係合容量係数を算出することを特徴とする請求項1記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項3】 前記クラッチ制御手段は、前記エンジンが車速に関わらず所定のエンジン回転数に維持されるよう前記クラッチ係合容量係数を算出することを特徴とする請求項2記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項4】 前記モータ制御手段は、前記クラッチの係合容量に応じて回生量の設定を行うことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項5】 前記車両減速検出手段は、前記エンジンのスロットル弁開度を検出するスロットル弁開度検出手段と含み、検出したスロットル弁開度に基づいて前記減速状態を検出することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項6】 前記蓄電手段の残容量を検出する残容量検出手段と、前記検出した残容量に応じて前記モータによる回生を制限する回生制限手段とを備えることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、車両を駆動するエンジンと、電気エネルギーにより前記車両を駆動するとともに前記車両の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能を有するモータと、前記車両の駆動輪と前記エンジンとの間に設けられた変速機と、前記車両の駆動輪と前記エンジンとの間に設けられたクラッチと、前記モータへ電気エネルギーを供給するとともに該モータから出力される電気エネルギーを蓄積する蓄電手段とを備えるハイブリッド車両の制御装置において、前記車両の運転状態に基づき前記車両の減速状態を検出する車両減速検出手段と、前記減速状態を検出したとき前記クラッチの係合容量を通常走行時より小さい所定値に設定するクラッチ制御手段と、前記減速状態を検出したとき前記モータによる回生を行うモータ制御手段とを備え、前記モータは前記クラッチを介さずに前記車両を駆動可能に配置されているようにしたものである。また、前記クラッチ制御手段は、前記クラッチの入力軸回転数と出力軸回転数に基づくクラッチ速度比が所定範囲内にある場合に、前記クラッチの係合容量が所定値となるようクラッチ係合容量係数を算出することが望ましい。また、前記クラッチ制御手段は、前記エンジンが車速に関わらず所定のエンジン回転数に維持されるよう前記クラッチ係合容量係数を算出することが望ましい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】請求項1の制御装置によれば、車両の減速状態においてはクラッチの係合容量が通常走行時より小さい所定値に設定され、モータによる回生が行われる。請求項2の制御装置によれば、クラッチの入力軸回転数と出力軸回転数に基づくクラッチ速度比が所定範囲内にある場合に、前記クラッチの係合容量が所定値となるようクラッチ係合容量係数を算出する。請求項3の制御装置によれば、前記エンジンが車速に関わらず所定のエンジン回転数に維持されるよう前記クラッチ係合容量係数を算出する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】請求項4の制御装置によれば、クラッチの係合容量に応じて回生量が設定される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】請求項5の制御装置によれば、検出したスロットル弁開度に基づいて減速状態の検出が行われる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】請求項6の制御装置によれば、蓄電手段の残容量が検出され、検出した残容量に応じてモータによる回生が制限される。

